

Code: 973-76286  
Ref.: PERCUS.093A

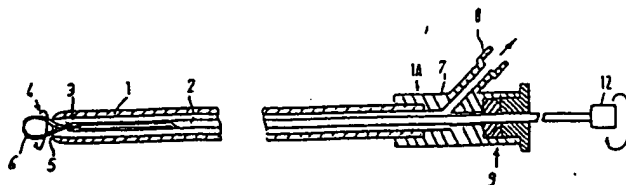
FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  
GERMAN PATENT OFFICE  
PATENT NO. 3,804,849 A1  
(Offenlegungsschrift)

Int. Cl. <sup>4</sup> :	A 61 B 17/22
Filing No.:	P 3804849.3
Filing Date:	February 17, 1988
Date Laid Open to Public Inspection:	September 1, 1988
Priority	
Date:	February 19, 1987
Country:	DE
No.:	87 02 530.2

DEVICE FOR REMOVING BLOOD CLOTS FROM BLOOD VESSELS

Applicant:	Bernhard M. Cramer 5600 Wuppertal, DE
Inventor:	Bernhard M. Cramer 5600 Wuppertal, DE
Agent:	H. Schumacher, patent attorney 4300 Essen, DE

Proposed is a thrombectomy device with a new aspiration tube (1) for removing blood clots from blood vessels, with which it is possible, for the first time, to remove a thrombus using a catheter method. Provided for this purpose is a rotatable, flexible shaft (2), which can be axially inserted into the blood vessel, the distal end (3) of which bears a rotational comminution head (4).



### Claims

1. Device for removing blood clots from blood vessels with an aspiration tube (1), characterized by
  - a) a rotatable, flexible shaft (2), which can be axially inserted into the blood vessel,
  - b) the distal end (3) of which bears a rotational comminution head (4).
2. Device according to Claim 1, characterized in that the aspiration tube (1) is a flexible catheter, which can be advanced into the blood vessel.
3. Device according to Claim 2, characterized in that the shaft (2) is positioned coaxially inside the catheter (1) and projects beyond the latter at its proximal and its distal end.
4. Device according to Claim 3, characterized in that the comminution zone of the rotational comminution head (4) is located partially inside and partially outside the distal aperture (5) of the catheter (1).
5. Device according to one of Claims 1-4, characterized in that at least the rotational comminution head (4) is X-ray-proof.
6. Device according to one of Claims 1-5, characterized in that at least part of the shaft (2) is tubular.
7. Device according to one of Claims 1-6, characterized in that the rotational comminution head (4) is designed as a loop (6).

### Description

The invention pertains to a device with an aspiration tube for removing blood clots or other blockage-causing bodies or substances from the blood vessels of the human or the animal body.

The surgical removal of thrombi is known. In the so-called Fogarty method, the vessel blocked by the thrombus is opened at an appropriate point on the vessel wall. A balloon catheter is inserted into the vessel in the direction of the thrombus and, along with its inflatable balloon tip, fed through the thrombus. The balloon is inflated when it is behind the distal end of the thrombus. With subsequent retraction of the catheter, the inflated balloon pressing against the wall of the vessel draws the thrombus back to the point of the opening in the vessel, where the thrombus can then be removed. This method involves the known risks and limitations of surgical interventions.

Efforts have also been made to adapt the Fogarty method to angiographic methods. Here the thrombotic material is removed with the help of a Fogarty balloon introduced percutaneously into the vessel. This method involves certain disadvantages, including the following: First, only relatively large vessels are accessible with the method; second, there is no possibility of

negotiating acute curve radii or reaching more remote circulatory regions and there removing the thrombotic material.

Proceeding therefrom, the fundamental objective of the invention is, while avoiding the risks of known thrombectomy methods, to specify a thrombectomy device that is especially considerate of the patient.

For the solution to this problem, a thrombectomy device with an aspiration tube is proposed, which is characterized by a rotatable, flexible shaft, which can be axially inserted into the blood vessel, the distal end of which bears a rotational comminution head.

With the device according to the invention, it is possible for the first time to remove a thrombus using a catheter method. Therewith, the best consideration possible is given to the patient and the risks are kept within particularly narrow limits. This is especially ensured by the small diameter of the array. Accordingly, thrombi in vessels with relatively small lumens, e.g., in the vicinity of the heart, can also be removed. The use of lysis agents is reduced or can be fully eliminated.

Especially within the sense of the invention, "vessels" are blood vessels (arteries and veins) and naturally also other cavities and canals of the human and animal body. Also feasible, e.g., is the reopening of tumorous, blocked bile ducts; here the array could also be used to comminute and aspirate the tumor material.

The "comminution" of the thrombus is accomplished with the help of a rotating comminution head, which is rotationally moved by rotating the flexible shaft. Basically, it is also possible to use a comminution head that destroys the morphologically formed mass, such as a thrombus, by axial back-and-forth movements, with sound waves or in some other manner. In these cases as well, a flexible shaft axially insertable into the vessel is essential for advancing and bearing the comminution head.

In one practical embodiment of the invention, the aspiration tube is a flexible catheter that can be inserted into the vessel, which—preferably—coaxially receives the shaft in such a way that it projects beyond the catheter at both its proximal and its distal end. As a result, only a single prick in the wall of the vessel to be treated is necessary for use of the device (Seldinger technique).

The catheter protects the vessel walls against injury by the rotational movement of the shaft. It goes without saying that the distal end of the catheter has an aperture and its proximal end has a connecting branch for a vacuum source, such as a vacuum aspirator bottles. Furthermore, a vacuum-proof rotary guide for the shaft must be provided on the proximal end of the catheter. Connectors which are fundamentally suitable for such use are known.

When, in accordance with a preferred embodiment of the invention, a rotational comminution head with its comminution zone partially inside and, preferably the remaining part

partially outside, the distal aperture (aspiration opening) of the catheter is arranged by this so that both comminution of the material blocking the vessel and also comminution of relatively large pieces of such material, which, due to the aspiration pressure, would otherwise accumulate in front of the aperture of the catheter and clog it. To this end, the comminution zone of the rotational comminution head must be at least so arranged that it hampers a displacement or clogging of the aperture of the aspiration tube (catheter) by larger pieces of the material to be removed.

At least the rotational comminution head, ideally the shaft as well, is preferably X-ray-proof, i.e., made of a material that is differentially perceptible when subjected to X-ray irradiation or fluoroscopy. When the design of the rotational comminution head and the shaft is X-ray-proof, the exact positioning of the rotational comminution head in the aperture of the catheter is possible under X-ray or fluoroscope control. Via the aspiration tube or the catheter, it is also possible to inject X-ray contrast agents to render the inside of the vessel visible. Thus it is possible to follow the position control of the thrombus or the progress of the comminution of the thrombus. A separate contrast agent application (not using the aspiration tube or the catheter) is possible using the familiar guide catheter—or sluice (sheath)-technique.

When the shaft is of at least partially tubular design, relatively great flexibility and at the same time sufficiently great torsional stability are ensured. In addition, with a shaft of tubular design at least at its distal end, it is possible in an especially simple manner to establish an adequately rotary-stable union with the rotational comminution head without creating angles dangerous for the patient. Furthermore, the shaft can consist completely or partially of solid material.

The comminution head can have the maximally possible forms and material cross sections, it can, e.g., be branched in the manner of a hook, or formed of a material of relatively minimal cross section, which leaves free spaces between various partial sections, which can receive the material to be comminuted. The cross sections of the material forming the rotational comminution head can form angled, roughened, cutting or also, as preferred, smooth surfaces. The use of a loop of a material with round cross section, especially a steel wire, has proven to be especially advantageous. The form of the loop can be basically selected at random. It is preferably made from a section of wire bent into a loop with its free ends soldered, glued or welded to the distal end of the shaft. The greatest width of this loop can be smaller, identical with or also greater than the cross section of the aperture or the other cross section of the aspiration tube, since adequate spring elasticity is present for the cross-sectional variation of the form of the loop.

The device can be advanced together into the vessel to be treated. It is also possible to insert the aspiration tube and the shaft in sequence.

The aforesaid components to be used according to the invention are not subject to any exceptional conditions as to size, shape, choice of material and technical concept, so that the selection criteria for use in any given application field can be considered without limitation.

Further details, characteristics and advantages of the device of the invention are set forth in the following description of the appended drawings, in which a preferential embodiment of a thrombectomy device according to the invention is illustrated. The drawings depict:

Figure 1, a thrombectomy device in axial cross section--in sections and partially cut away--and

Figure 2, the same thrombectomy device in a simple usage case, in schematic presentation.

Shown in Figure 1 as the aspiration tube (1) is a flexible catheter, preferably coated with Teflon for better gliding capacity, the proximal end (1A) of which bears a Y-connector (7). The Y-connector has an aspiration branch (8), which can be connected to a preferably flexible vacuum line and this in turn to a vacuum source, especially a sterilized vacuum bottle as known in the clinical field. The end of the Y-connector (7) opposite the aspiration tube (1) has a vacuum-proof shaft guide (9).

Located inside the catheter (1) and coaxial thereto is a rotary-stable, flexible shaft (2), e.g., in the form of an interiorly hollow metal capillary. This projects beyond the proximal end (1A) of the catheter (1) and is fed rotationally outward through the shaft guide (9) of the Y-connector (7) and equipped at its proximal end with a rotary element (12), e.g., a Rendel wheel.

At its distal end (3) the shaft (2) bears a rotational comminution head (4) in the form of a loop (6) of metal wire circular in cross section. The loop (6) is made from a section of the metal wire, the free ends of which are inserted parallel to each other into the distal end (3) of the shaft and there soldered to the shaft (2).

The loop (6) is effective partially inside and partially outside the catheter (1), i.e., also in the area of the aperture (5) of the catheter (1).

As Figure 2 shows, the catheter (1) and the shaft (2) can, at a point suitable for this purpose, be inserted together into a vessel of the human or animal body, e.g., an artery (10), in a known manner and advanced to the thrombus or embolus (11) to be removed.

The process of the fractionating catheter thrombectomy is based on the concept that the tip of the catheter is advanced into thrombus or embolus (11). At the same time the thrombotic or embolic material is comminuted (fractionated) in the catheter aperture (5) by the rotating loop (6). The loop (6) is manually driven via the shaft (2) and a Rendel screw (rotary mechanism (12)). A motorized drive is also feasible. The removal of the comminuted thrombus/embolus material ensues by means of blood as the flushing liquid.

The angiography catheter inserted for diagnostic examination of the blood vessel can also be utilized as the aspiration tube; in this case, it is merely necessary to feed the shaft with the rotational comminution head into the catheter.

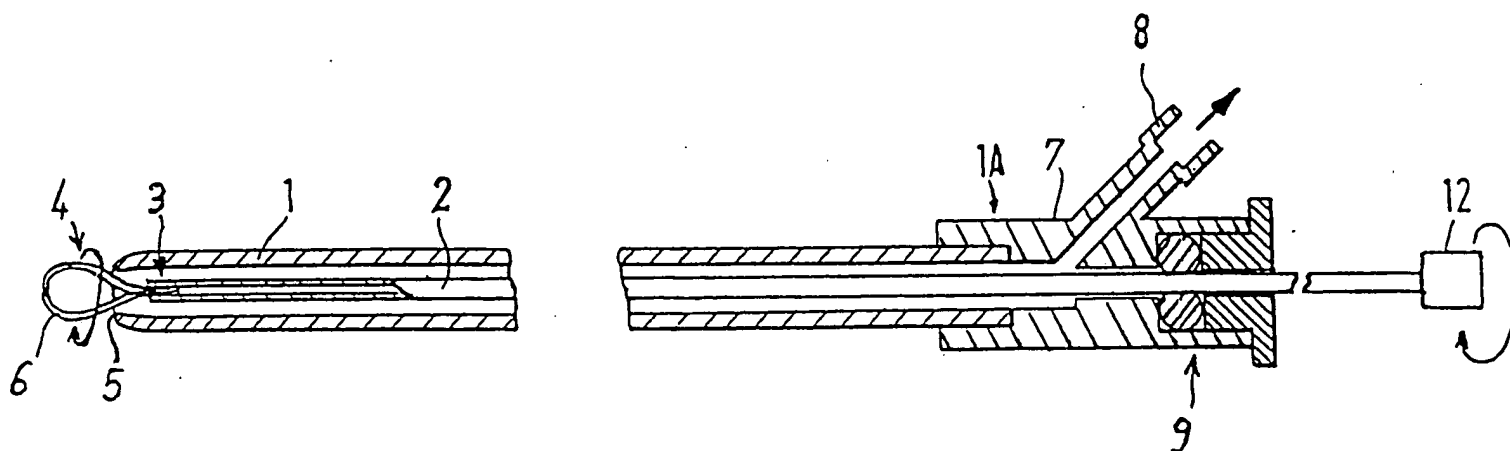


Figure 1

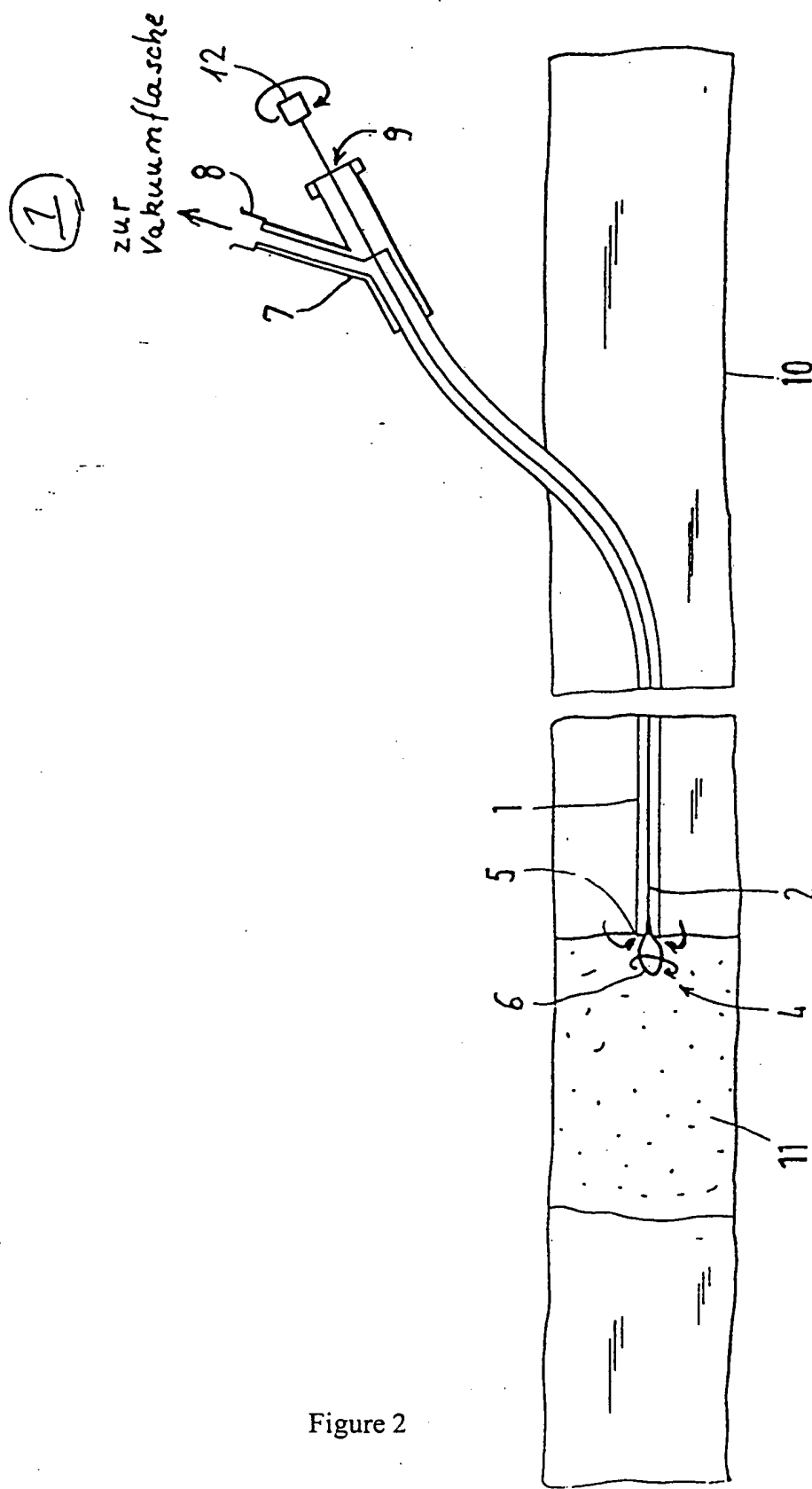


Figure 2

Key: 1 To the vacuum bottle



DEUTSCHES

PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 38 04 849.3

②2 Anmeldetag: 17. 2. 88

④3 Offenlegungstag: 1. 9. 88

DE 3804849 A1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1

19.02.87 DE 87 02 530.2

⑦1 Anmelder:

Cramer, Bernhard M., Priv.-Doz. Dr., 5600 Wuppertal, DE

⑦4 Vertreter:

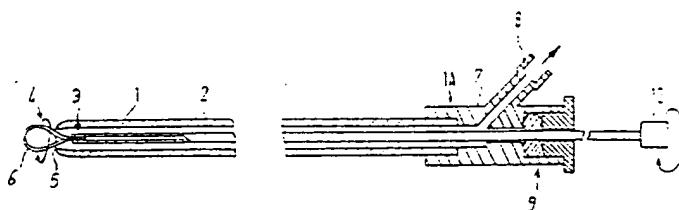
Schumacher, H., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 4300 Essen

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

⑤4 Gerät zum Entfernen von Blutgerinnseln aus Gefäßen

Es wird ein Thrombektomie-Gerät mit einem neuen Absaugrohr (1) zum Entfernen von Blutgerinnseln aus Gefäßen vorgeschlagen, mit dem es erstmals möglich ist, einen Thrombus mit Hilfe einer Katheter-Methode zu entfernen. Hierzu ist eine drehbare, flexible in das Gefäß axial verschiebbare Welle (2) vorgesehen, deren distales Ende (3) einen Rotations-Zerkleinerungskopf (4) trägt.



DE 3804849 A1



1. Gerät zum Entfernen von Blutgerinnseln aus Gefäßen mit einem Absaugrohr (1), **gekennzeichnet durch**

- a) eine drehbare, flexible in das Gefäß axial vorschiebbare Welle (2),
- b) deren distales Ende (3) einen Rotations-Zerkleinerungskopf (4) trägt.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Absaugrohr (1) ein flexibler in das Gefäß vorschiebbarer Katheter ist.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (2) koaxial innerhalb des Katheters (1) angeordnet ist und diesen an seinem proximalen und seinem distalen Ende überragt.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotations-Zerkleinerungskopf (4) mit seinem Zerkleinerungsbereich zu einem Teil innerhalb und zu einem Teil außerhalb der distalen Mündungsöffnung (5) des Katheters (1) angeordnet ist.

5. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Rotations-Zerkleinerungskopf (4) röntgendicht ist.

6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Welle (2) zumindest teilweise rohrförmig ist.

7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotations-Zerkleinerungskopf (4) als Schlinge (6) ausgebildet ist.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zum Entfernen von Blutgerinnseln oder anderen ein Lumen verlegenden Körpern oder Stoffen aus Gefäßen des menschlichen oder tierischen Körpers mit einem Absaugrohr.

Es ist bekannt, Thromben auf chirurgischem Wege zu entfernen. Bei der sogenannten Fogarty-Methode wird das durch den Thrombus verlegte Gefäß an geeigneter Stelle durch die Gefäßwand eröffnet. Ein Ballonkatheter wird in das Gefäß in Richtung auf den Thrombus vor- und mit seiner aufblasbaren Ballonspitze durch den Thrombus hindurchgeschoben. Der Ballon wird aufgeblasen, wenn er sich hinter dem distalen Ende des Thrombus befindet. Durch nachfolgendes Zurückziehen des Katheters schiebt der aufgeblasene und an der Gefäßwand anliegende Ballon den Thrombus bis zur Eröffnungsstelle im Gefäß vor, von wo aus der Thrombus entfernt werden kann. Diese Methode bringt die für chirurgische Eingriffe bekannten Risiken und Einschränkungen mit sich.

Es ist auch bereits versucht worden, die Fogarty-Methode auf angiographische Methoden zu übertragen. Dabei wird das thrombotische Material unter Zuhilfenahme eines Fogarty-Ballons über ein percutan in das Gefäß eingebrachtes Absaugrohr entfernt. Diese Methode hat u.a. folgende Nachteile: Erstens sind der Methode nur relativ großlumige Gefäße zugänglich; zweitens besteht nicht die Möglichkeit um enge Kurvenradien herum oder in entferntere Stromgebiete zu gelangen und dort das thrombotische Material zu entfernen.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Meidung der Risiken bekannter Thrombektomie-Methoden ein den Patienten besonders schonendes Gerät zur Thrombektomie bereitzu-

stellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein Thrombektomie-Gerät mit einem Absaugrohr vorgeschlagen, das gekennzeichnet ist durch eine drehbare, flexible in das Gefäß axial vorschiebbare Welle, deren distales Ende einen Rotations-Zerkleinerungskopf trägt.

Mit dem erfindungsgemäßen Gerät ist es erstmals möglich, einen Thrombus mit Hilfe einer Katheter-Methode zu entfernen. Dabei wird der Patient bestmöglich geschont und werden die Risiken in besonders engen Grenzen gehalten. Dies wird insbesondere gewährleistet durch den kleinen Durchmesser der Anordnung. So werden auch Thromben in relativ kleinlumigen Gefäßen, z.B. in der Herzgegend, entfernbar. Die Anwendung von Lyse-Mitteln wird reduziert oder kann ganz entfallen.

"Gefäße" sind im Sinne der Erfindung, insbesondere Blutgefäße (Arterien und Venen), und natürlich auch andere Hohlräume und Kanäle des menschlichen und tierischen Körpers. Denkbar ist z.B. auch die Wiedereröffnung von tumorös verlegten Gallenwegen; hier könnte durch die Anordnung Tumormaterial zerkleinert und ebenfalls abgesaugt werden.

Die "Zerkleinerung" des Thrombus erfolgt mit Hilfe eines rotierenden Zerkleinerungskopfes, der durch rotieren der flexiblen Welle rotationsbewegt wird. Grundsätzlich ist es auch möglich, einen Zerkleinerungskopf zu verwenden, der durch axiale Hin- und Herbewegungen, durch Schallwellen oder auf andere Weise zur Zerstörung des morphologisch geformten Gebildes, wie des Thrombus, führt. Auch in diesen Fällen ist eine flexible in das Gefäß axial vorschiebbare Welle zum Vorschieben und Tragen des Zerkleinerungskopfes erforderlich.

Bei einer praktischen Ausführungsform der Erfindung ist das Absaugrohr ein flexibler in das Gefäß vorschiebbarer Katheter, der — bevorzugt — die Welle derart koaxial aufnimmt, daß sie den Katheter an dessen proximalem sowie distalem Ende überragt. Hierdurch ist zur Anwendung des Gerätes nur ein einziger Einstich in die Wand des zu behandelnden Gefäßes erforderlich (Seldinger-Technik).

Der Katheter schützt die Gefäßwandungen vor Verletzungen durch die Rotationsbewegung der Welle. Es versteht sich, daß das distale Ende des Katheters eine für das Saugen geeignete Mündungsöffnung und sein proximales Ende einen Anschlußstutzen für eine Unterdruckquelle, wie eine Vakuumsaugflasche aufweist. Ferner muß am proximalen Katheterende eine vakuumdichte Drehdurchführung für die Welle vorgesehen sein. Konektoren, die für eine derartige Verwendung grundsätzlich geeignet sind, sind bekannt.

Wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung der Rotations-Zerkleinerungskopf mit seinem Zerkleinerungsbereich zu einem Teil innerhalb und zu einem Teil, vorzugsweise dem restlichen Teil, außerhalb der distalen Mündungsöffnung (Saugöffnung) des Katheters angeordnet ist, wird hierdurch sowohl die Zerkleinerung des das Gefäß verschließenden Materials als auch die Zerkleinerung solcher relativ großer Stücke dieses Materials erreicht, die sich durch den Saugdruck vor die Mündungsöffnung des Katheters legen und ihn ansonsten verstopfen würde. Zu diesem Zweck muß der Zerkleinerungsbereich des Rotations-Zerkleinerungskopfes also zumindest so angeordnet sein, daß er ein Zerlegen oder Verstopfen der Mündungsöffnung des Absaugrohres (Katheters) durch größere Stücke des zu entfernenden Materials verhindert.

Zumindest der Rotations-Zerkleinerungskopf, bevorzugt aber auch die Welle, sind bevorzugt röntgendicht, d.h. bestehen aus einem Material, das bei Röntgenaufnahmen bzw. Durchleuchtung differenziert wahrnehmbar ist. Bei röntgendichter Ausführung des Rotations-Zerkleinerungskopfes und der Welle ist die genaue Positionierung des Rotations-Zerkleinerungskopfes in der Mündungsöffnung des Katheters unter Röntgen- bzw. Durchleuchtungskontrolle möglich. Über das Absaugrohr bzw. den Katheter ist auch die Injektion von Röntgen-Kontrastmitteln zur Sichtbarmachung des Gefäßlumens möglich. So kann die Positionskontrolle des Thrombus erfolgen bzw. der Vorgang der Zerkleinerung des Thrombus beobachtet werden. Eine gesonderte KM-Applikation (nicht unter Benutzung des Absaugrohres oder Katheters) ist möglich unter Benutzung der bekannten Führungskatheter (Guide-Katheter) — oder Schleusen (Sheeth) — Technik.

Wenn die Welle zumindest teilweise rohrförmig ausgebildet ist, wird hierdurch eine relativ große Flexibilität und gleichzeitig ausreichend große Torsionsstabilität gewährleistet. Außerdem ist es bei einer zumindest an ihrem distalen Ende rohrförmig ausgebildeten Welle auf besonders einfache Weise möglich, eine ausreichend drehstabile Verbindung mit dem Rotations-Zerkleinerungskopf herzustellen, ohne daß hierdurch für den Patienten gefährliche Kanten entstehen. Im übrigen kann die Welle auch ganz oder teilweise aus Vollmaterial bestehen.

Der Zerkleinerungskopf kann die verschiedensten Formen- und Materialquerschnitte aufweisen, er kann z.B. hakenförmig verzweigt, oder in anderer Weise aus einem Material relativ geringen Querschnitts geformt sein, das zwischen verschiedenen Teilbereichen Räume freiläßt, die das zu zerkleinernde Material aufnehmen können. Die Querschnitte des den Rotations-Zerkleinerungskopf bildenden Materials können kantige, aufgeraute, schneidenartige oder auch, wie bevorzugt, glatte Oberflächen bilden. Besonders vorteilhaft hat sich die Verwendung einer Schlinge aus einem Material mit rundem Querschnitt, insbesondere einem Stahldraht erwiesen. Die Schlingenform kann grundsätzlich beliebig gewählt werden. Vorzugsweise wird sie aus einem Drahtabschnitt gebildet, der zur Schlingenform gebogen ist und dessen freie Enden mit dem distalen Ende der Welle verlötet, verklebt oder verschweißt werden. Die größte Breite dieser Schlinge kann kleiner, gleich groß oder auch größer als der Mündungsquerschnitt oder der übrige Querschnitt des Absaugrohres sein, weil ausreichende Federelastizität zur Querschnittsveränderung der Schlingenform vorhanden ist.

Das Gerät kann insgesamt in dem zu behandelnden Gefäß vorgeschoben werden. Es ist auch möglich, das Absaugrohr und die Welle nacheinander vorzuschieben.

Die vorgenannten erfindungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so daß die in dem jeweiligen Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Thrombektomie-Gerätes dargestellt ist. In der

Fig. 1 ein Thrombektomiegerät im Axialschnitt — ausschnittsweise und zum Teil aufgebrochen — sowie

Fig. 2 dasselbe Thrombektomie-Gerät in einem einfachen Anwendungsfall in schematischer Darstellung.

In Fig. 1 ist als Absaugrohr 1 ein flexibler, zur besseren Gleitfähigkeit bevorzugt mit Teflon beschichteter, Katheter dargestellt, dessen proximales Ende 1A einen Y-Verbinder 7 trägt. Der Y-Verbinder weist einen Saugstutzen 8 auf, der mit einer bevorzugt flexiblen Saugleitung und diese wiederum mit einer Unterdruckquelle, insbesondere einer im klinischen Bereich bekannten, bevorzugt sterilisierten Vakuumflasche verbindbar ist. An dem dem Absaugrohr 1 gegenüberliegenden Ende des Y-Verbinders 7 weist dieser eine vakuumdichte Wellendurchführung 9 auf.

Innerhalb des Katheters 1 ist, coaxial zu diesem, eine drehstabile, flexible Welle 2 z.B. in Form einer innen hohlen Metallkapillare angeordnet. Diese überragt das proximale Ende 1A des Katheters 1 und ist durch die Wellendurchführung 9 des Y-Verbinders 7 drehbar nach außen geführt sowie an ihrem proximalen Ende mit einer Drehvorrichtung 12, z.B. einem Rendelrad, versehen.

Die Welle 2 trägt an ihrem distalen Ende 3 einen Rotations-Zerkleinerungskopf 4 in Form einer Schlinge 6 aus Metaldraht mit kreisförmigem Querschnitt. Die Schlinge 6 ist aus einem Abschnitt des Metaldrahtes hergestellt, dessen freie Enden parallel zueinander angeordnet in das distale Wellenende 3 eingesteckt und dort mit der Welle 2 verlötet werden.

Die Schlinge 6 ist zum Teil innerhalb und zum Teil außerhalb des Katheters 1 wirksam, d.h. auch im Bereich der Mündungsöffnung 5 des Katheters 1.

Wie sich aus Fig. 2 ergibt, können der Katheter 1 und die Welle 2 gemeinsam an einer hierfür geeigneten Stelle in ein Gefäß des menschlichen oder tierischen Körpers, z.B. eine Arterie 10, in bekannter Weise eingeführt und bis zu dem zu entfernenden Thrombus oder Embolus 11 vorgeschoben werden.

Der Vorgang der fraktionierenden Katheter-Thrombektomie besteht darin, daß die Katheterspitze in den Thrombus bzw. Embolus 11 vorgeschoben wird. Gleichzeitig wird das thrombotische bzw. embolische Material in der Kathetermündungsöffnung 5 durch die routierende Schlinge 6 zerkleinert (fraktioniert). Der Antrieb der Schlinge 6 erfolgt manuell über die Welle 2 und eine Rendel-Schraube (Drehvorrichtung 12). Ein motorischer Antrieb ist ebenfalls denkbar. Der Abtransport der zerkleinerten Thrombus/Embolus-Fragmente unter Vakuum erfolgt mittels Blut als Spülflüssigkeit.

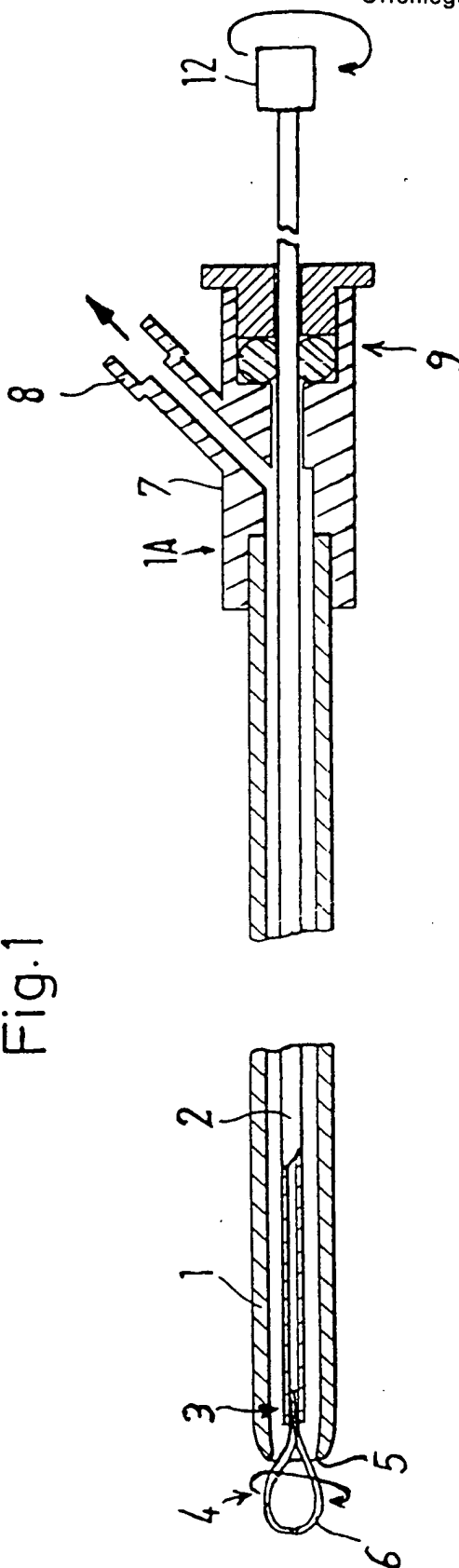
Als Absaugrohr kann auch der zur diagnostischen Gefäßdarstellung eingebrachte Angiographie-Katheter verwendet werden; in diesem Fall müßte lediglich die Welle mit dem Rotations-Zerkleinerungskopf in den Katheter vorgeschoben werden.

3804849

Nummer:  
Int. Cl.<sup>4</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 04 849  
A 61 B 17/22  
17. Februar 1988  
1. September 1988

Fig.1



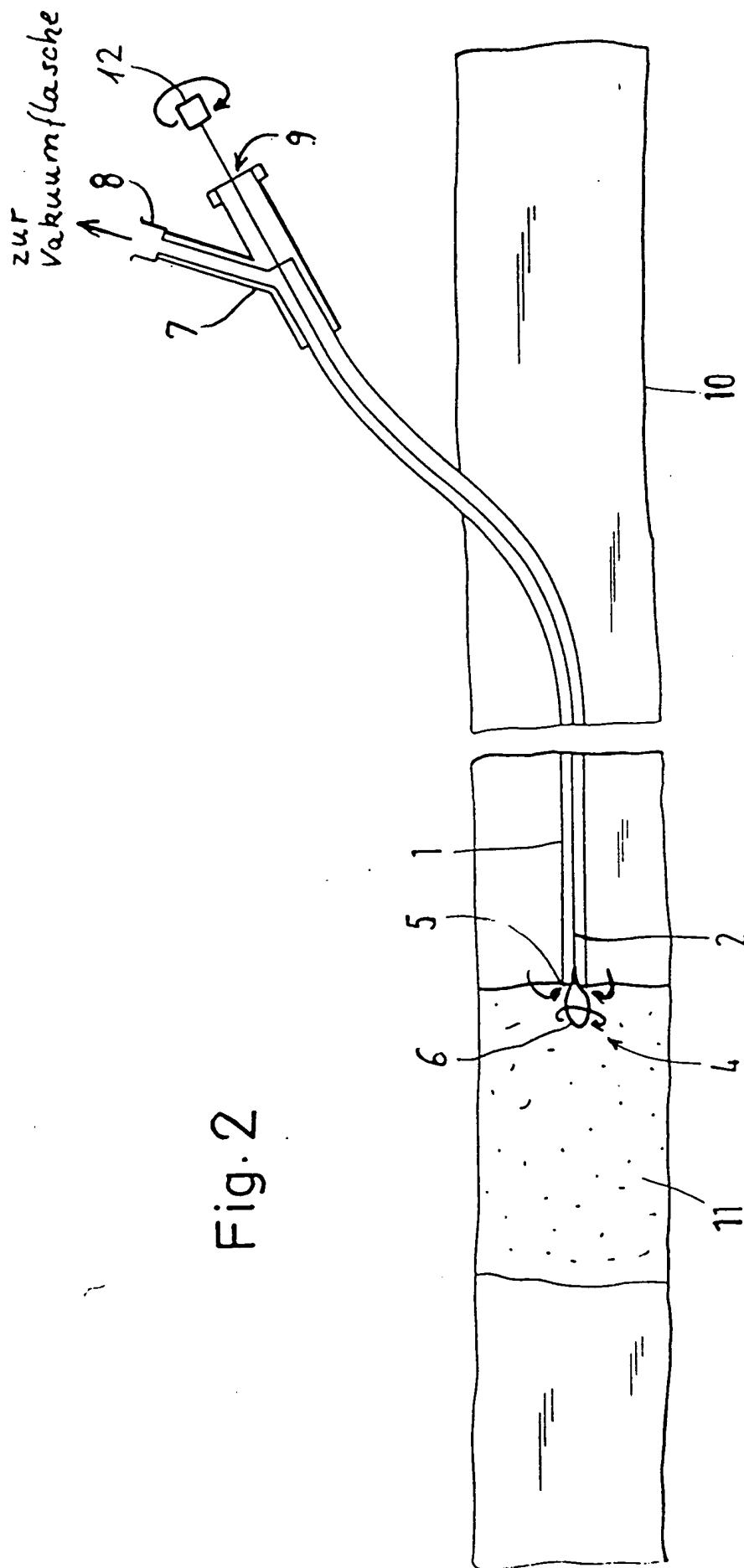


Fig. 2